



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 60 703.6  
**Anmeldetag:** 23. Dezember 2002  
**Anmelder/Inhaber:** HILTI Aktiengesellschaft,  
Schaan/LI  
**Bezeichnung:** Brennkraftbetriebenes Setzgerät  
**IPC:** B 25 C 1/08

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 08. Mai 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Wehner', is written over the printed name.

Wehner

Hilti Aktiengesellschaft in Schaan

Fürstentum Liechtenstein

### **Brennkraftbetriebenes Setzgerät**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein brennkraftbetriebenes Setzgerät der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art. Derartige Setzgeräte können mit gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen betrieben werden, die in einer Brennkammer verbrannt werden und dabei einen Treibkolben für Befestigungselemente antreiben.

Generell besteht das Problem den Brennstoff für jeden Arbeitszyklus in ausgewogener Menge einer entsprechenden Luft- oder Sauerstoffmenge als Oxydationsmittel zuzumessen. Die für die Verbrennung zur Verfügung stehende Sauerstoffmenge hängt stark von der Umgebungstemperatur sowie vom Luftdruck und von der Luftfeuchtigkeit ab. Die benötigte Brennstoffmenge schwankt daher mit den vorher erwähnten Parametern stark – im Extremfall bis zu 40 %. Diese Schwankungen können sich ungünstig auf die Verbrennung des Luft-Brennstoffgemisches auswirken, wenn das Luft-Brennstoffgemisch zu reich oder zu arm an Brennstoff ist. Es ist daher wünschenswert, die Brennstoffmenge an die jeweiligen Umgebungsbedingungen anzupassen. Um eine optimale Verbrennung zu erreichen, ist es ferner wünschenswert, den Brennstoff mit möglichst hoher Geschwindigkeit in die Brennkammer einströmen zu lassen.

Aus der EP 1 254 745 A2 ist ein gattungsgemässes Setzgerät mit einem Dosierventil bekannt, bei dem das Dosierkammervolumen einer Dosierkammer über eine, in die Dosierkammer hineinragende Spindel einstellbar ist. Zur Veränderung und Voreinstellung des Innenvolumens der Dosierkammer wird die Spindel mehr oder weniger weit in die Dosierkammer hineinbewegt. Dieses Hineinbewegen erfolgt manuell durch ein Herein- oder Herausschrauben der Spindel in oder aus der Dosierkammer. Die Brennstoffzuführung zur Brennkammer erfolgt über ein Auslassventil, und über den Eigendruck des in der Dosierkammer befindlichen Brennstoffes.

Aus der EP 0 597 241 B1 ist ein brennkraftbetriebenes Setzgerät bekannt, bei dem die Zumessung des Brennstoffes von der Brennstoffquelle zur Brennkammer über eine Dosiereinrichtung erfolgt, die ein mittels eines Solenoids erregbares Ventil beinhaltet, das normalerweise geschlossen ist. Die Erregung erfolgt dabei elektronisch mittels eines Schaltkreises, der auf einen Schalter reagiert und das Ventil für ein steuerbares festgelegtes Zeitintervall öffnet, um ein Fließen des Brennstoffes von der Brennstoffquelle zur Brennkammer zu ermöglichen.

Von Nachteil hierbei ist, dass bei schwankendem Vordruck in der Brennstoffquelle, die Fließgeschwindigkeit des Brennstoffes variabel ist, und es somit zu nicht exakten Dosiermengen kommen kann. Das Einströmen des Brennstoffes in die Brennkammer erfolgt auch bei diesem Setzgerät unter dem Eigendruck des Brennstoffes.

Der DE 42 43 617 A1 ist ferner ein Setzgerät zu entnehmen, bei dem in einem Arbeitszyklus ein Gaseinlassventil mechanisch geöffnet wird, so dass von einer Brennstoffquelle Brennstoff in einen Speicherraum gelangt, welcher in Verbindung zur Umgebungsluft steht. Über diese Verbindung kann ein Druck- und ggf. ein Temperatenausgleich mit der Umgebungsluft stattfinden, so dass ein angepasstes Luft-Brennstoffgemisch in die Brennkammer gelangt. Von diesem Speicherraum ausgehend gelangt der Brennstoff dann zu gegebener Zeit in die Brennkammer.

Von Nachteil hierbei ist, dass über die Verbindung zur Umgebungsluft auch ein Brennstoffverlust eintreten kann. Ferner kann der Druck in der Dosierkammer nicht reguliert werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt daher darin, ein Setzgerät der vorgenannten Art zu entwickeln, das die vorgenannten Nachteile vermeidet, bei dem eine exakte Dosierung des Brennstoffes gewährleistet ist, und bei dem eine hohe Setzenergie erreicht wird. Dieses wird erfindungsgemäss durch die in Anspruch 1 genannten Massnahmen erreicht, denen folgende besondere Bedeutung zukommt.

Demnach weist die Dosierventileinrichtung einen beweglichen Körper zum auspressen eines, durch die Dosierkammer abgemessenen Brennstoffvolumens auf. D. h. das Innenvolumen der Dosierkammer wird impulsartig gegen 0 reduziert. Über den impulsartig bewegbaren Körper wird die in der Dosierkammer der Dosierventileinrichtung abgemessene Brennstoffmenge mit hoher Geschwindigkeit aus der Dosierkammer ausgepresst. Mit dieser Lösung wird ein Direkteinspritzsystem verwirklicht, das den Brennstoff mit einem hohen

Druck durch eine oder mehrere feine Düsen in den Brennraum bzw. in die Brennkammer dosiert. Hiermit verbindet sich der Vorteil, dass der durch das Pumpventil erzeugte Spray mit hoher Turbulenz und feinsten Tropfenbildung eine schnelle Verdampfungsrate auch bei niedersiedenden Brennstoffen ergibt, was ein günstiges Kalttemperaturverhalten des Setzgerätes ermöglicht.

In einer günstigen Ausführungsform ist das Ausgangsvolumen der Dosierkammer durch ein Verstellen der Ausgangsstellung des beweglichen Körpers voreinstellbar. Dieses verstellbare Dosiervolumen erlaubt die Einhaltung optimaler Mischungsverhältnisse von Brennstoff und Luft.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Dosiervolumen der Dosierkammer durch eine Verstelleinrichtung einstellbar. Das Dosierkammervolumen der Ausgangsstellung der Dosierventileinrichtung wird dabei definiert durch den axialen Abstand zwischen dem statischen Körper und einem, diesem gegenüberliegend angeordneten Bodenabschnitt des beweglichen Körpers. Über die Verstelleinrichtung kann dieser axiale Abstand in der Ausgangsstellung der Dosierventileinrichtung verstellt werden. Durch diese Massnahme kann dem beweglichen Körper, dem „Auspresskörper“, eine Doppelfunktion zugeordnet werden, die den Aufbau der Dosierventileinrichtung vereinfacht.

In einer günstigen Ausbildung des erfindungsgemässen Setzgerätes können an dem Setzgerät sensorische Mittel vorgesehen sein, die z. B. der Erfassung der Umgebungstemperatur dienen. Diese sensorischen Mittel können mit der Verstelleinrichtung für das Dosierkammervolumen zusammenwirken und zwar in der Weise, dass die Verstelleinrichtung z. B. in Abhängigkeit von der sensierten Umgebungstemperatur das Dosierkammervolumen durch ein Verstellen des beweglichen Körpers relativ zum statischen Körper entsprechend verstellt. Durch diese Massnahme kann bei jeder Temperatur das optimale Luft- Brennstoffgemisch in der Brennkammer bereitgestellt werden.

In einer vorteilhaften Ausführungsform des Setzgerätes kann die Verstelleinrichtung manuell z. B. über eine Einstellschraube betätigbar sein. Die manuelle Betätigung erfolgt dabei z. B. durch den Anwender, der die Einstellschraube z. B. von einer Kalt- in eine Warmbetriebsstellung verstellt.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Setzgerätes können sensorische Mittel vorgesehen sein, die neben der Umgebungstemperatur und weiteren Umgebungsparametern z. B. auch Geräteparameter wie z. B. die Temperatur der Brennkammer

sensieren. Die erfassten Messdaten bzw. Parameterdaten können von den sensorischen Mitteln an eine Steuereinrichtung weitergeleitet werden, welche dann Steuerbefehle an die Verstelleinrichtung für die Dosierventileinrichtung weitergibt. Über die Steuereinrichtung kann also die Dosierventileinrichtung in Abhängigkeit von den festgestellten Messdaten für ein optimales Luft-Brennstoffgemisch eingestellt werden.

In einer vorteilhaften Ausführungsform kann der bewegliche Körper Betätigungs- bzw. Kolbenflächen aufweisen, die in Kolbenräumen liegen und die hydraulisch und/oder pneumatisch beaufschlagbar sind. Über die hydraulisch und/oder pneumatische Beaufschlagung kann der bewegliche Körper dann impulsartig versetzt werden, so dass der Brennstoff aus der Dosierkammer mit hoher Geschwindigkeit ausgepresst wird. Zur Erzeugung der hydraulischen/pneumatischen Beaufschlagung kann eine Hydraulik- und/oder Pneumatikventileinrichtung vorgesehen sein, die mit den Kolbenräumen kommuniziert, und über die die Betätigungsflächen mit einem Druck beaufschlagt werden können. Die Hydraulik- bzw. Pneumatikventileinrichtung kann über die Steuereinrichtung und/oder über ein separates Schaltmittel angesteuert werden.

Die Dosierkammer kann einen Einlass und einen Auslass aufweisen, wobei Ventilmittel am Einlass und am Auslass der Dosierkammer angeordnet sind, die einen Brennstofftransport nur in Richtung der Brennkammern zulassen. Ein fehlerfreies Arbeiten der Dosierventileinrichtung ist hiermit gewährleistet.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der bewegliche Körper als topfförmiger Kolben ausgebildet dessen Topfraum die Dosierkammer ausbildet. Der Topfraum dient der abgedichteten Aufnahme des, als Verdrängungskörper fungierenden statischen Körpers, durch welchen ein in dem Topfraum bzw. in der Dosierkammer befindliches Brennstoffvolumen ausgepresst werden kann. Günstigerweise ist dazu im statischen Körper ein axialer Durchgangskanal angeordnet, der den Auslass des Dosierventils bildet. Weiterhin von Vorteil ist es, wenn an dem der Dosierkammer zugewandten Ende des Durchgangskanals eine Düsenöffnung bzw. eine Düse angeordnet ist, durch die aus dem Durchgangskanal austretender Brennstoff in die Brennkammer eingesprüht werden kann, z. B. wie in Form eines feinen Nebels. Durch diese Ausbildung kann eine sehr kompakte Bauweise des Dosierventils erreicht werden.

Weiterhin von Vorteil ist es, wenn an der, der Dosierkammer zugewandten Öffnung des Durchgangskanals ein Ventilsitz zur abgedichteten Aufnahme eines Ventilkopfes eines Ventilkörpers, wie z. B. einer Ventilstange angeordnet ist. Der Ventilkörper bzw. die

Ventilstange ist dabei z. B. axial durch eine Öffnung/Bohrung im beweglichen Körper und durch dessen Topfraum durchgeführt. In der Ausgangsstellung des Dosierventils gewährleistet der Ventilsitz zusammen mit dem Ventilkopf des Ventilkörpers eine absolute Fluiddichtigkeit, so dass kein Brennstoff vor der Betätigung des Dosier- bzw. Pumpventils in die Brennkammer gelangen kann.

Weitere Vorteile und Massnahmen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen. In den Zeichnungen ist die Erfindung in drei Ausführungsbeispielen dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch, ein erfindungsgemässes Setzgerät in teilweiser Querschnittsansicht,

Fig. 2 schematisch, die Dosierventileinrichtung des Setzgeräts aus Figur 1 im Längsschnitt, mit der Dosierkammer in einer ersten Ausgangsstellung, und mit einer elektronisch ansteuerbaren Verstelleinrichtung für das Dosierkammervolumen,

Fig. 3 schematisch, die Dosierventileinrichtung entsprechend Figur 2 im Längsschnitt, mit der Dosierkammer in einer zweiten Ausgangsstellung, und mit einer hydraulischen Verstelleinrichtung für das Dosierkammervolumen,

Fig. 4 schematisch, eine Dosierventileinrichtung entsprechend Figur 2 im Längsschnitt, mit der Dosierkammer in einer dritten Ausgangsstellung, und mit einer manuell betätigbaren Verstelleinrichtung für das Dosierkammervolumen,

Fig. 5 schematisch, die Dosierventileinrichtung aus Figur 4 im Längsschnitt, in einer Zwischenstellung,

Fig. 6 schematisch, die Dosierventileinrichtung aus Figur 4 im Längsschnitt, in ihrer Endstellung.

In den Fig.1 bis 2 ist das erfindungsgemässe Setzgerät 10 in einer ersten Ausführungsform in seiner Ausgangs- oder Ruhestellung dargestellt. Das Setzgerät 10 wird in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel mit einem Brenngas betrieben. Das Setzgerät 10 weist ein Gehäuse 14 auf, in dem ein Setzwerk angeordnet ist, mittels dessen ein hier nicht wiedergegebenes Befestigungselement in einen hier nicht dargestellten Untergrund

eingetrieben werden kann, wenn das Setzgerät 10 an einen Untergrund angepresst, und ausgelöst wird.

Zum Setzwerk gehören u. a. ein Brennraum bzw. eine Brennkammer 13 eine Kolbenführung 17, in der ein Treibkolben 16 verschieblich gelagert ist, und eine Bolzenführung 18 in der ein Befestigungselement geführt werden kann, und wo ein Befestigungselement über das sich nach vorne bewegendesetzrichtungsseitige Ende des Treibkolbens 16 bewegt, und in einen Untergrund eingetrieben werden kann. Die Befestigungselemente können dabei z. B. in einem Magazin 19 am Gerät bevorratet sein.

In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist im Brennraum 13 noch eine Zündeinheit, wie z. B. eine Zündkerze 23, zur Zündung eines, für einen Setzvorgang in die Brennkammer 13 eingebrachten Brenngas-Luftgemischs vorgesehen. Die Zufuhr des Brenngases in die Brennkammer 13 erfolgt dabei über eine Brennstoffzuführung 12 aus einem Brennstoffreservoir bzw. einer Brennstoffquelle 11. Die Zuführrichtung des Brenngases vom Brennstoffreservoir 11 zur Brennkammer 13 ist mit dem Bezugszeichen 26 in Fig. 1 angegeben.

In der Brennstoffzuführung 12 ist eine Dosierventileinrichtung 30 angeordnet, die in Figur 2 noch genauer dargestellt ist.

Das erfindungsgemäße Setzgerät 10 weist ferner noch eine elektronische Steuereinrichtung 20 auf, die über elektrische Zuleitungen 47 an eine Stromquelle 27, wie z. B. eine Batterie oder einen Akku etc. angeschlossen ist.

Die Steuereinrichtung 20 kann z. B. mit einem Mikroprozessor versehen sein, in dem ein Steuerprogramm für eine oder mehrere Gerätefunktionen ablaufen kann. Über diese Steuereinrichtung 20 kann die Dosierung des Brennstoffs durch Steuerung einer Verstelleinrichtung 50 für die Dosierventileinrichtung 30 erfolgen. Der Brennstoff wird von der Dosierventileinrichtung 30 der Brennkammer 13 in Form eines Nebels 49 zugeführt, wenn die Dosierventileinrichtung 30 über eine Betätigungseinrichtung 70, wie z. B. eine Pneumatikventileinrichtung beaufschlagt wird. Die Betätigungseinrichtung 70 kann dabei durch die Steuereinrichtung 20 ausgelöst werden, und/oder über ein separates Schaltmittel 24, wie z. B. einen Nasenkopfschalter, der über eine elektrische Leitung 24.1 oder über eine mechanisches Gestänge mit der Betätigungseinrichtung verbunden ist.

Die Steuereinrichtung 20 ist über eine elektrische Leitung 44 mit der Verstelleinrichtung 50 verbunden. Über eine hier nicht dargestellte elektrische Leitung ist die Steuereinrichtung 20 ferner mit der Zündkerze 23 verbunden. Das Schaltmittel 25 bzw. der Triggerschalter am Handgriff 15 des Setzgeräts 10 schaltet elektronisch, und ist über eine elektrische Leitung 45 mit der Steuereinrichtung 20 verbunden. In der Steuereinrichtung 20 können ferner noch Messdaten und Parameter von Sensoren, wie z. B. einem Sensor 21, zur Erfassung des Luftdrucks und der Lufttemperatur der Umgebung, und einem Temperatursensor 22 in der Brennkammer 13 verarbeitet werden. Die Sensoren 21 und 22 sind dabei über die elektrischen Leitungen 41 und 42 mit der Steuereinrichtung 20 verbunden. Es bleibt noch zu bemerken, dass die elektrischen Leitungen oder Verbindungen 41, 42, 44, 45, 47 sowohl der Versorgung mit elektrischer Energie, als auch der elektronischen Datenübertragung dienen können. Neben den Sensoren 21 und 22 können noch weitere Sensoren Messdaten an die Steuereinrichtung 20 übermitteln. Diese weiteren Sensoren können z. B. Geräteparameter wie die Kolbenstellung etc. erfassen.

Der Figur 2 ist der Aufbau einer ersten Ausführungsform der Dosierventileinrichtung 30 zu entnehmen. Die Dosierventileinrichtung 30 weist ein erstes Gehäuseteil 60 auf, das einen Aufnahmeraum 60.1 aufweist, in dem ein, als topfförmiger Kolben ausgebildeter beweglicher Körper 34 verschieblich angeordnet ist. Über Dichtungen 59 ist der Körper 34 gegenüber dem Gehäuseteil 60 abgedichtet. Ferner ist in einem Bereich kleineren Durchmessers des Aufnahmeraums 60.1 ein statischer Körper 35 angeordnet, der in einen Topfraum 37 des Körpers 34 einführbar ist, und der randlich über eine Dichtung 58, wie einen O-Ring gegenüber dem Topfraum 37 abgedichtet ist. In der, in Fig. 2 dargestellten Ausgangsstellung der Dosierventileinrichtung 30 bzw. des Pumpventils befindet sich der bewegliche Körper 34 in seiner Ausgangsstellung 28.1, in der sein, dem statischen Körper 35 abgewandtes Ende an dem weiteren Gehäuseteil 61, welches den Aufnahmeraum 60.1 abschliesst, anliegt. In dieser Ausgangsstellung ist zwischen einem Bodenabschnitt 39 des Topfraumes 37 und dem statischen Körper 35 eine Dosierkammer 31 bzw. ein Dosierraum aufgespannt, dessen Volumen durch den axialen Abstand 38.1 des Bodenabschnitts 39 zu den Randbereichen des statischen Körpers 35 definiert wird. Über einen Einlass 32, an dem die Brennstoffzuführung 12 (vergleiche Fig. 1) angeschlossen ist, kann in der Ausgangsstellung der Dosierventileinrichtung 30 Brennstoff, z. B. in flüssiger Form, in die Dosierkammer 31 eingebracht werden. Ein Ventilmittel 62, welches in der vorliegenden Ausführungsform als elastischer Ringkörper ausgebildet ist, erlaubt dabei lediglich ein Zufließen von Brennstoff über den Einlass 32 in die Dosierkammer 31, verhindert aber ein Rückfließen von Brennstoff aus der Dosierkammer 31 in den Einlass bzw. in den Einlasskanal 32. Im statischen Teil 35 ist ein Durchgangskanal 64 axial angeordnet. Dieser Durchgangskanal



weist an seinem, dem Auslass 33 bzw. der Brennkammer zugewandten Ende eine Düsenöffnung 65 auf, deren Querschnitt im Vergleich zum Durchgangskanal reduziert ist. Diese Düsenöffnung 65 dient der Erzeugung eines feinen Brennstoffnebels, wenn der Brennstoff bei Auslösung eines Setzvorgangs mit Druck aus der Dosierkammer 31 ausgepresst wird. Die Dosierkammer 31 ist zum Auslass 33 hin über ein Ventilmittel 63 verschliessbar. Das Ventilmittel 63 besteht in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel aus einem Ventilkörper 69 wie z. B. einer Ventilstange und einem Ventilkopf 68, der dichtend in einem Ventilsitz 67 an dem statischen Körper 35 positionierbar ist. In der, in Fig. 2 dargestellten Ausgangsstellung der Dosierventileinrichtung 30 befindet sich das Ventilmittel 63 in seiner dichtenden Stellung am Ventilsitz 67 im statischen Körper 35, wodurch der Durchgangskanal 64 und damit der Auslass 33 der Dosierventileinrichtung verschlossen ist. Der Ventilkörper 69 bzw. die Ventilstange ist axial durch den Topfraum 37 und durch eine Öffnung 40 im beweglichen Körper 35 geführt. Über eine Dichtung 59.1 ist der Ventilkörper 69 gegenüber der Öffnung 40 bzw. dem Durchgang im beweglichen Körper 34 abgedichtet. Der Ventilkörper 69 stützt sich an seinem, dem Ventilsitz 67 abgewandten Ende über ein Federelement 66 an einem Gehäuseteil 61.1 der Dosierventileinrichtung 30 ab. Über dieses Federelement 66 ist der Ventilkörper 69 druckbeaufschlagt und wird von dem Federelement 66 in seiner dichtenden Position am Ventilsitz 67 gehalten.

Zur Einstellung des Innenvolumens der Dosierkammer 31 in der Ausgangsstellung der Dosierventileinrichtung 30 ist an der Dosierventileinrichtung eine Verstelleinrichtung 50 angeordnet. Die Verstelleinrichtung 50 beinhaltet in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel einen motorischen Antrieb 54, der über die Steuerleitung 44 durch die Steuereinrichtung 20 (vergleiche Fig. 1) gesteuert werden kann. Über ein Abtriebszahnrad 54.1 kann der motorische Antrieb einen Stellkörper 55 über dessen Zahnrad 55.1 in eine Drehbewegung versetzen. Über die, von dem motorischen Antrieb induzierte Drehbewegung kann der, in einem Gewinde 52 im Gehäuseteil 61 geführte Stellkörper 55 axial versetzt werden, wobei der Stellkörper 55 mit seinem Endbereich 56 auf einen Anschlag 34.1 des beweglichen Körpers 34 einwirkt. Der bewegliche Körper kann hierdurch stufenlos in verschiedenste Ausgangsstellungen verfahren werden.

Zur impulsartigen Betätigung der Dosierventileinrichtung 30 ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Betätigungseinrichtung 70 angeordnet, die vorliegend als Pneumatikventileinrichtung ausgebildet ist. Diese Pneumatikventileinrichtung wird über eine hier nicht zeichnerisch wiedergegebene Quelle mit einem unter Druck stehenden Medium wie z. B. Druckluft beaufschlagt. Über zuschaltbare Zuleitungen 71 und 72 können jeweils unterschiedliche Betätigungsflächen 36 und 36.1 des beweglichen Körpers 34 mit einem

Stelldruck beaufschlagt werden. Hierzu sind Kolbenräume 73 und 74 vorgesehen, über die das Druckmedium auf die Betätigungsflächen 36 und 36.1 einwirken kann. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel in Fig. 2 ist der Kolbenraum 73, dem die Betätigungsfläche 36 zugeordnet ist auf Spaltgrösse reduziert, da die Dosierkammer 31 in der dargestellten Ausgangstellung eine maximale axiale Ausdehnung hat. Die Zuleitung 71 welche den Kolbenraum 73 beaufschlagen kann, ist in der dargestellten Stellung der Dosierventileinrichtung 30 über die Betätigungseinrichtung 70 drucklos gestellt und entlüftet. Die Zuleitung 72 hingegen, die den Kolbenraum 74 mit der Betätigungsfläche 36.1 des beweglichen Körpers 34 beaufschlagen kann ist druckbeaufschlagt, und hält den beweglichen Körper in seiner Ausgangsstellung 28.1. Die genaue Funktion der Betätigungseinrichtung 70 wird nachfolgend noch anhand der Figuren 4 bis 6 erläutert werden.

In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemässen Ventileinrichtung wiedergegeben, die in einem Setzgerät gemäss Fig. 1 einsetzbar ist. Diese Dosierventileinrichtung 30 unterscheidet sich im Wesentlichen von der in Fig. 2 dargestellten Dosierventileinrichtung dadurch, dass diese eine anders ausgebildete Verstelleinrichtung 50 aufweist. Anstelle des motorischen Antriebes ist dort eine hydraulische Vorrichtung zur Voreinstellung der Ausgangsstellung des beweglichen Körpers 34 vorgesehen. Hierzu ist der Stellkörper 55 mit einer Kolbenfläche 55.2 versehen die in einem Kolbenraum 57 eines Gehäuseteils 61.2 der Dosierventileinrichtung 30 angeordnet ist. Der Kolbenraum 57 ist mit einem hydraulischen Medium gefüllt, und ist über eine Zuleitung 49 und einem Reservoir 48 für das hydraulische Medium verbunden. An dem Reservoir 48 ist ein sensorisches Mittel 22.1 angeordnet, welches z. B. die Temperatur der Umgebungsluft sensiert. Je nach vorliegender Umgebungstemperatur wird das hydraulische Medium mehr oder weniger aus dem Reservoir 48 verdrängt und hierdurch in den Kolbenraum 57 gedrückt, so dass der Stellkörper 55 durch Beaufschlagung seiner Kolbenfläche 55.2 entsprechend gegen die Kraft eines entgegenwirkenden Federelementes 46 verstellt wird. Der Stellkörper 55, welcher verschieblich durch das Gehäuseteil 61 hindurchgeführt ist, drückt mit seinem Endbereich 56 gegen den Anschlag 34.1 am beweglichen Körper 34. Der in seiner Ausgangsstellung 28.2 befindliche bewegliche Körper 34 wird über die Zuleitung 72 von der Betätigungseinrichtung 70 auf seiner Betätigungsfläche 36.1 druckbeaufschlagt und so in seinem Sitz am Endbereich des Stellkörpers 55 gehalten. Das Gehäuseteil 61.2 ist in seiner vorliegenden Ausführungsform über ein Deckelteil 61.3 abgeschlossen, an dem sich das Federelement 66 für den Ventilkörper 69 abstützt. In der in Fig. 3 dargestellten Ausgangsstellung 28.2 des beweglichen Körpers 34 ist der axiale Abstand 38.2 zwischen dem Bodenabschnitt 39 und dem statischen Körper 35 gegenüber dem aus Fig. 2

ersichtlichen reduziert. Das Innenvolumen der Dosierkammer 31 ist in dieser Ausgangsstellung 28.2 daher kleiner. Sensieren die sensorischen Mittel 22.1 extrem kalte Temperaturen, so wird sich das hydraulische Medium 49 wieder vermehrt in das Reservoir 48 zurückziehen, so dass der bewegliche Körper 34 wieder in seine aus Fig. 2 ersichtliche Ausgangsstellung zurückverfahren wird, in der die Dosierkammer 31 eine maximale Grösse einnimmt. Es ist hierbei jedoch anzumerken, dass jegliche Zwischenstellung des beweglichen Körpers 34 möglich ist. Wegen weiterer Einzelheiten und Erläuterung zudem hier dargestellten Ausführungsbeispiels bezüglich Bauteilen und Funktion, die identisch sind zu dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 2, wird vollumfänglich Bezug genommen auf die vorangegangene Beschreibung zu den Fig. 1 und 2.

In Fig. 4 ist eine dritte Ausführungsform einer Dosierventileinrichtung 30 zum Betrieb in einem Setzgerät dargestellt. Diese Dosierventileinrichtung 30 unterscheidet sich wiederum lediglich durch eine andere Ausgestaltung der Verstelleinrichtung 50 von den vorhergehend beschriebenen Dosierventileinrichtungen. Die Verstelleinrichtung 50 beinhaltet eine Einstellschraube 51 die sich manuell vom Anwender verstellen lässt. Der Anwender kann die Einstellschraube 51 durch Drehen axial versetzen, da die Einstellschraube in ein Gewinde 52 im Gehäuseteil 61 eingreift, und derart die Position des beweglichen Körpers 34 im Aufnahmeraum 60.1 des Gehäuseteiles 60 einstellen. Hierdurch kann der Anwender den axialen Abstand 38.3 des Bodenabschnittes 39 zum statischen Körper 35 verstellen. In einem Innenraum, der in ihrem Kopfbereich zylindrisch ausgeführten Einstellschraube ist wiederum der Kolbenraum 57 für den Ventilkolben 75 angeordnet. Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, befindet sich der bewegliche Körper 34 hier in einer dritten Ausgangsstellung 28.3, in der die Dosierkammer 31 ungefähr eine mittlere Grösse aufweist. Bezüglich der weiteren Funktion der hier dargestellten Dosierventileinrichtung wird vollumfänglich auf die Beschreibung zu den Figuren 1 bis 3 zurückverwiesen.

Um die Dosierventileinrichtung 30 zu betätigen wird die Betätigungseinrichtung 70 bzw. die Pneumatikventileinrichtung umgeschaltet, so dass die Zuleitung 71 druckbeaufschlagt wird, während die Zuleitung 72 drucklos gestellt wird. Durch eine derartige Druckbeaufschlagung der Zuleitung 71 und das drucklos stellen der Zuleitung 72 wird der bewegliche Körper 34 impulsartig in Pfeilrichtung 80 bewegt. Eine Zwischenstellung hierzu ist Fig. 5 zu entnehmen. Der Topfraum 37 überfährt dabei den statischen Körper 35, wodurch das in der Dosierkammer 31 befindliche Brennstoffvolumen nahezu vollständig aus der Dosierkammer 31 ausgepresst wird. Vor dem Auspressvorgang ist ferner noch über die Zuleitung 71 ein, in einem Kolbenraum 53 des Stellkörpers 55 befindlicher Ventilkolben 75 druckbeaufschlagt worden, so dass der Ventilkörper 69 entgegen seiner Schliessrichtung und entgegen der

Kraft des Federelementes 66 bewegt, und von dem Ventilsitz 67 abgehoben worden ist. Der Auslass 33 wurde hierdurch freigegeben, so dass ein Brennstoffnebel 81 bereits durch die Düsenöffnung 65 am Auslass 33 austritt. In Fig. 6 ist der bewegliche Körper 34 der Dosierventileinrichtung 30 in Richtung 80 bis in seine Endstellung 29 verfahren worden. In dieser Endstellung 29 ist der Kolbenraum 74 vollständig geschlossen worden, und das Dosiervolumen an flüssigem Brennstoff aus der Dosierkammer 31 durch die Düsenöffnung nahezu vollständig herausgedrückt, und der Brennkammer zugeführt worden. Zum Zurückstellen des beweglichen Körpers 34 kann nun die Zuleitung 71 über die Betätigungseinrichtung 70 wieder drucklos, und die Zuleitung 72 wieder druckbeaufschlagt werden. Ein neuer Einspritzzyklus kann wieder beginnen.

## Bezugszeichenliste

10	Setzgerät
11	Brennstoffquelle
12	Brennstoffzuführung
13	Brennkammer
14	Gehäuse
15	Handgriff
16	Treibkolben
17	Kolbenführung
18	Bolzenführung
19	Magazin
20	Steuereinrichtung
21	Luftdruck- und Temperatursensor
22	Temperatursensor
22.1	sensorische Mittel
23	Zündeinheit, Zündkerze
24	Schaltmittel
24.1	Leitung
25	Auslöseschalter
26	Strömungsrichtung des Brennstoffs
27	Stromquelle, Batterie / Akku
28.1	Ausgangsstellung von 34 (in Fig. 2)
28.2	Ausgangsstellung von 34 (in Fig. 3)
28.3	Ausgangsstellung von 34 (in Fig. 4)
29	Endstellung von 34
30	Dosierventileinrichtung
31	Dosierkammer
32	Einlass
33	Auslass
34	beweglicher Körper
34.1	Anschlag an 34
35	statischer Körper
36	Betätigungsfläche
36.1	Betätigungsfläche
37	Topfraum
38.1	axialer Abstand

38.2	axialer Abstand
38.3	axialer Abstand
39	Bodenabschnitt an 34
40	Öffnung in 34
41	elektrische Leitung (zwischen 20 und 21)
42	elektrische Leitung (zwischen 20 und 22)
44	elektrische Leitung (zwischen 20 und 30)
45	elektrische Leitung (zwischen 20 und 25)
46	Federelement
47	elektrische Zuleitung (zwischen 20 und 27)
48	Reservoir
49	Zuleitung
50	Verstelleinrichtung
51	Einstellschraube
52	Schraubengewinde
53	Kolbenraum
54	Stellmotor
54.1	Zahnrad
55	Stellkörper
55.1	Zahnrad
55.2	Kolbenfläche in 57
56	Endbereich von 55/51
57	Kolbenraum
58	Dichtung
59	Dichtung
59.1	Dichtung
60	Gehäuseteil
60.1	Aufnahme
61	Gehäuseteil
61.1	Gehäuseteil
61.2	Hülsenteil
61.3	Deckelteil
62	Ventilmittel an 32
63	Ventilmittel an 33
64	Durchgangskanal
65	Düsenöffnung

66	Federelement
67	Ventilsitz
68	Ventilkopf an 69
69	Ventilkörper
70	Betätigungseinrichtung für 30
71	Zuleitung
72	Zuleitung
73	Kolbenraum
74	Kolbenraum
75	Ventilkolben


80	Bewegungsrichtung
----	-------------------

81	Brennstoffnebel
----	-----------------

## PATENTANSPRUECHE


- 1.) Brennkraftbetriebenes Setzgerät, zum Eintreiben von Befestigungselementen wie Nägeln, Bolzen, Stiften in einen Untergrund, mit einer Brennstoffquelle (11), mit einer Brennstoffzuführung (12) von der Brennstoffquelle (11) zu einer Brennkammer (13), und mit wenigstens einer Dosierventileinrichtung (30) zur Dosierung eines Brennstoffs für Setzvorgänge, wobei die Dosierventileinrichtung (30) wenigstens eine Dosierkammer (31) mit einstellbarem Dosierkammervolumen zur Erzeugung von Brennstoffportionen einstellbarer Grösse aufweist,

dadurch gekennzeichnet,



dass die Dosierventileinrichtung (30) einen beweglichen Körper (34) zum impulsartigen auspressen eines, durch die Dosierkammer (31) abgemessenen Brennstoffvolumens aufweist.

- 2.) Setzgerät, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Dosierkammervolumen durch ein Verstellen der Ausgangsstellung (28.1, 28.2, 28.3) des beweglichen Körpers (34) einstellbar ist.
- 3.) Setzgerät, nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosierkammer (31) zwischen dem beweglichen Körper (34) und einem statischen Körper (35) aufspannbar ist, wobei das Dosierkammervolumen über eine, auf den beweglichen Körper einwirkende Verstelleinrichtung (50) einstellbar ist.
- 4.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Setzgerät sensorische Mittel (22.1) vorgesehen sind, zur Erfassung der Umgebungstemperatur, welche mit der Verstelleinrichtung (50) für das Dosierkammervolumen zusammenwirken.

- 
- 5.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstelleinrichtung (50) manuell betätigbar ist und optional eine Einstellschraube (51) umfasst.
  - 6.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Setzgerät sensorische Mittel vorgesehen sind zur Erfassung von Geräte- und/oder Umgebungsparametern und zur Weiterleitung der erfassten Parameterdaten an eine Steuereinrichtung (20) für die Dosierventileinrichtung (30), wobei das



Dosierkammervolumen der Dosierkammer (31) für jeden Arbeitszyklus in Abhängigkeit von den ermittelten Parameterdaten über die Steuereinrichtung (20) voreinstellbar ist.

- 7.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Körper (30) an Stellflächen (36, 36.1) hydraulisch und/oder pneumatisch beaufschlagbar, und darüber impulsartig versetzbar ist.
- 8.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Hydraulikventileinrichtung, optional eine Pneumatikventileinrichtung, zur hydraulischen und/oder pneumatischen Beaufschlagung der Betätigungsflächen (36, 36.1) des beweglichen Körpers (34) vorgesehen ist, die über die Steuereinrichtung (20) und oder ein Schaltmittel (24) steuerbar ist.
- 9.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosierkammer (31) einen Einlass (32) und einen Auslass (33) aufweist, wobei Ventilmittel (62, 63) am Einlass (32) und am Auslass (33) der Dosierkammer (31) angeordnet sind, die einen Brennstofftransport nur in Richtung der Brennkammer (13) zulassen.
- 10.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Körper (34) als topfförmiger Kolben ausgeführt ist, dessen Topfraum (37) die Dosierkammer (31) ausbildet, und der zur abgedichteten Aufnahme des statischen Körpers (35) ausgebildet ist.
- 11.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Auslass (33) gebildet ist durch einen axialen Durchgangskanal (64) im statischen Körper (35), der an seinem, der Dosierkammer (31) abgewandten Ende in eine Düsenöffnung (65) mündet.
- 12.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich einer, der Dosierkammer (31) zugewandten Öffnung des Durchgangskanals (64) ein Ventilsitz (67) zur dichtenden Aufnahme eines Ventilkopfes (68) eines Ventilkörpers (69) angeordnet ist, wobei der Ventilkörper (69) axial durch eine Öffnung (40) des beweglichen Körpers (34) und durch dessen Topfraum (37) hindurch geführt ist.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein brennkraftbetriebenes Setzgerät, zum Eintreiben von Befestigungselementen wie Nägeln, Bolzen, Stiften in einen Untergrund, mit einer Brennstoffquelle, mit einer Brennstoffzuführung von der Brennstoffquelle zu einer Brennkammer, und mit wenigstens einer Dosierventileinrichtung (30) zur Dosierung eines Brennstoffs für Setzvorgänge, wobei die Dosierventileinrichtung (30) wenigstens eine Dosierkammer (31) mit einstellbarem Dosierkammervolumen zur Erzeugung von Brennstoffportionen einstellbarer Grösse aufweist. Zur Verbesserung derartiger Setzgeräte weist die Dosierventileinrichtung (30) einen beweglichen Körper (34) zum impulsartigen Vermindern des Innenvolumens der Dosierkammer (31) auf.



Fig. 2



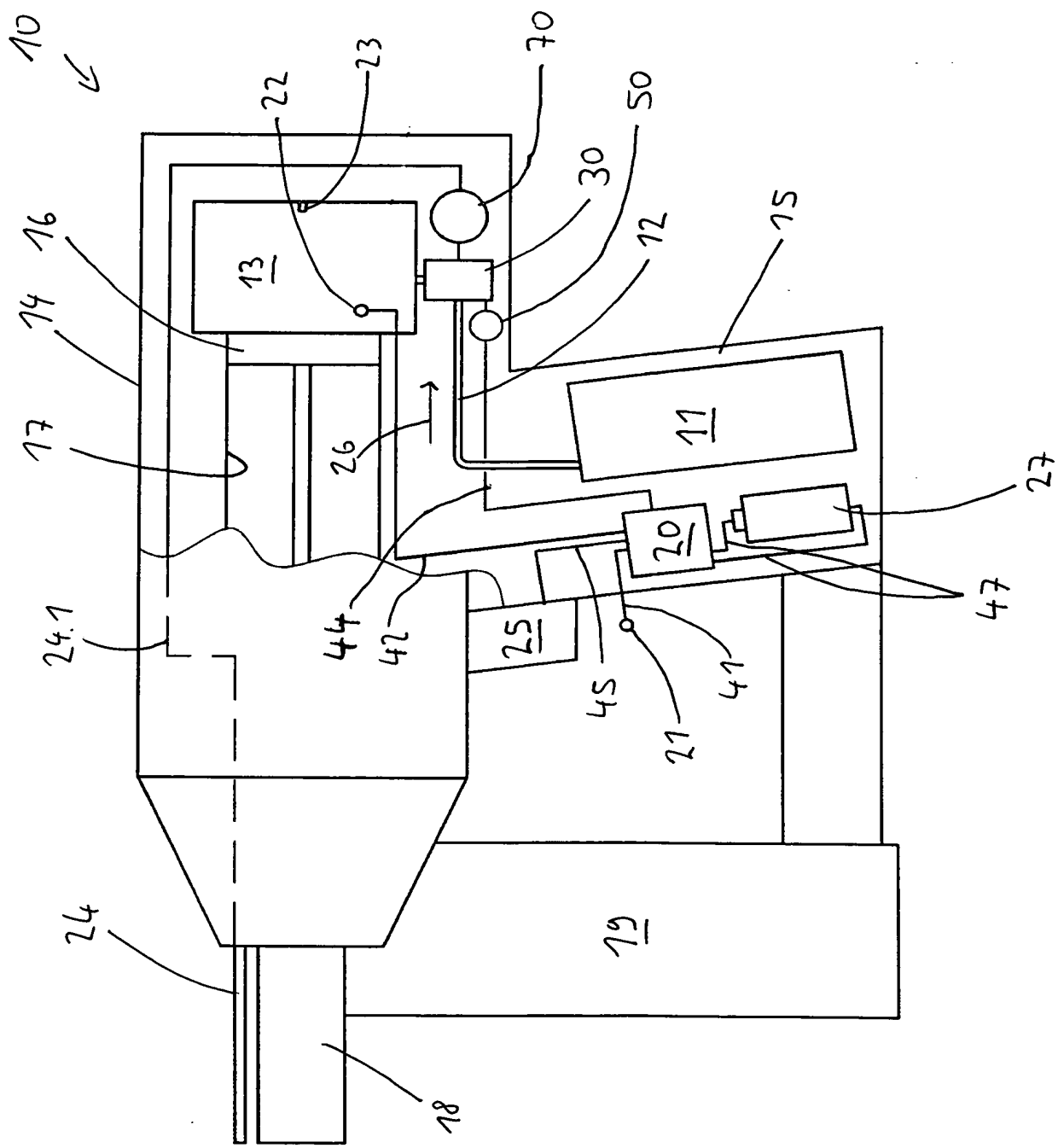


Fig. 1

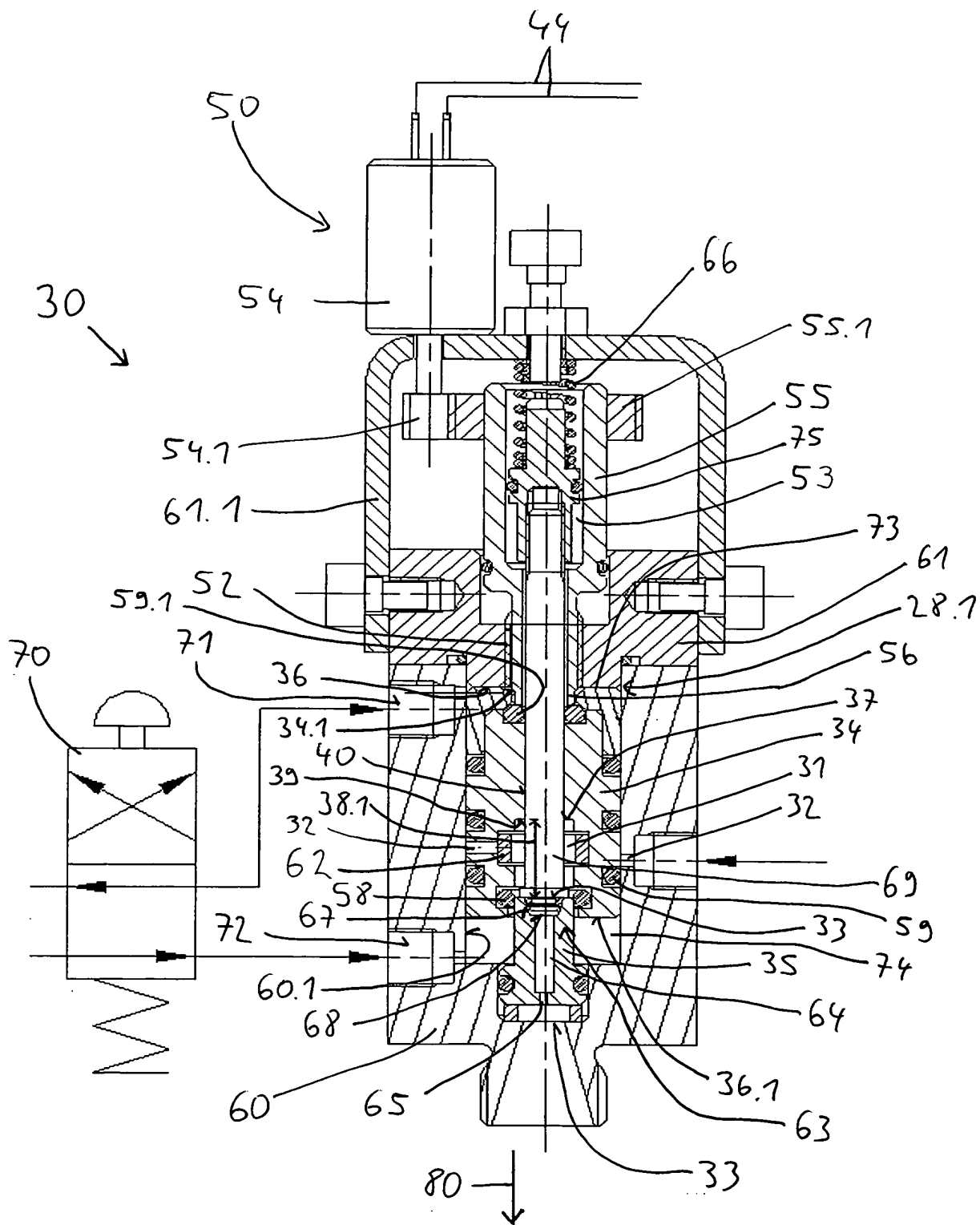


Fig. 2

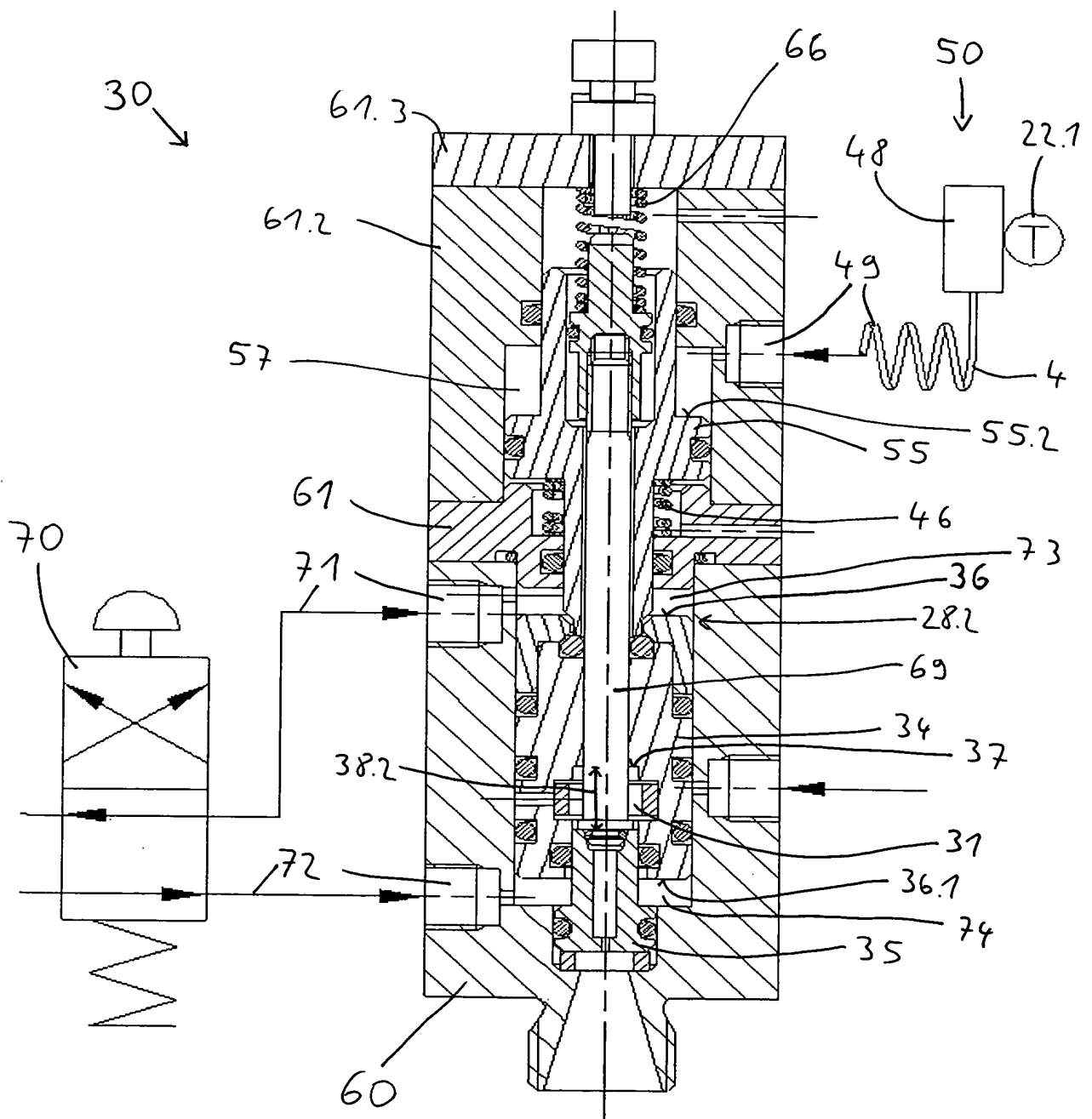


Fig. 3

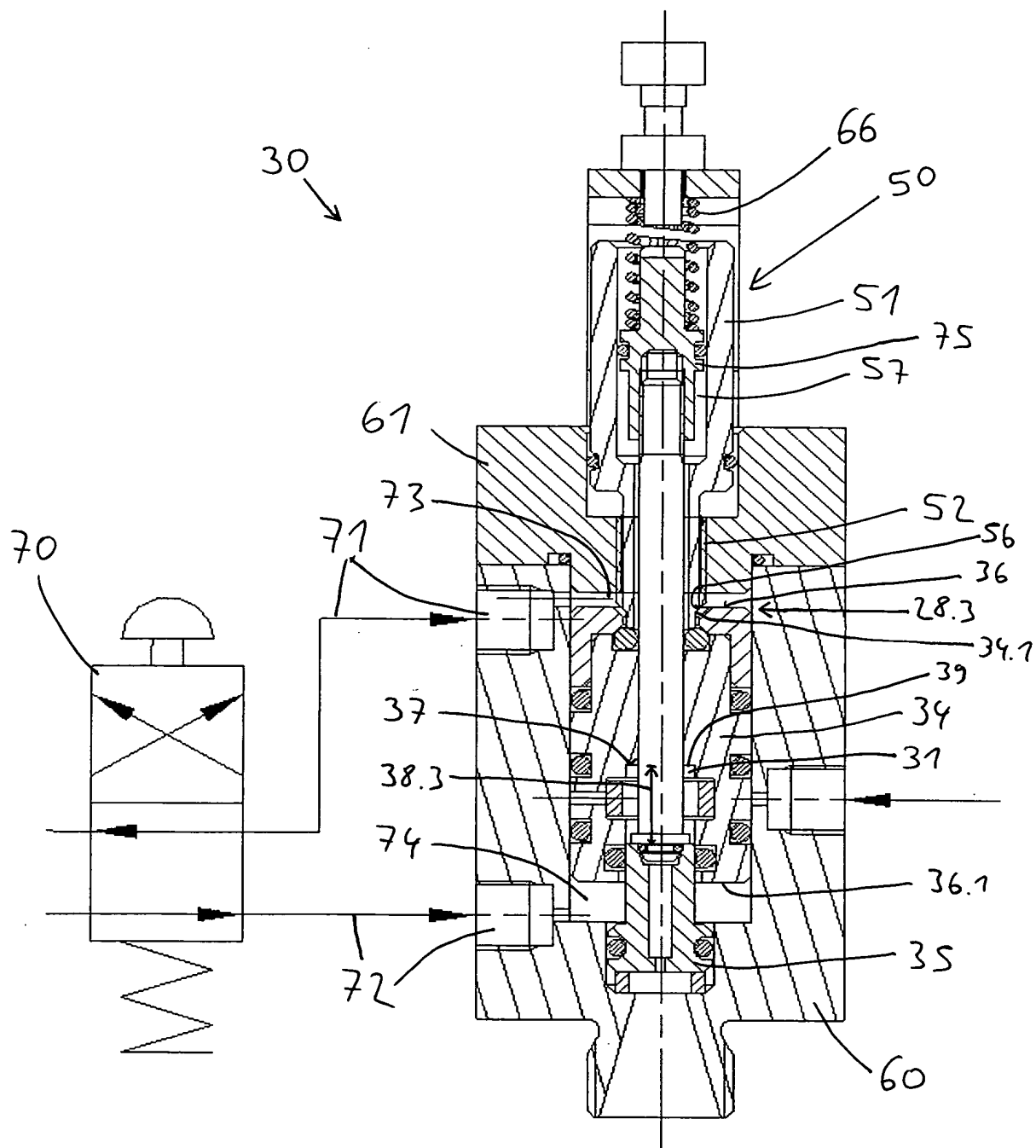


Fig. 4

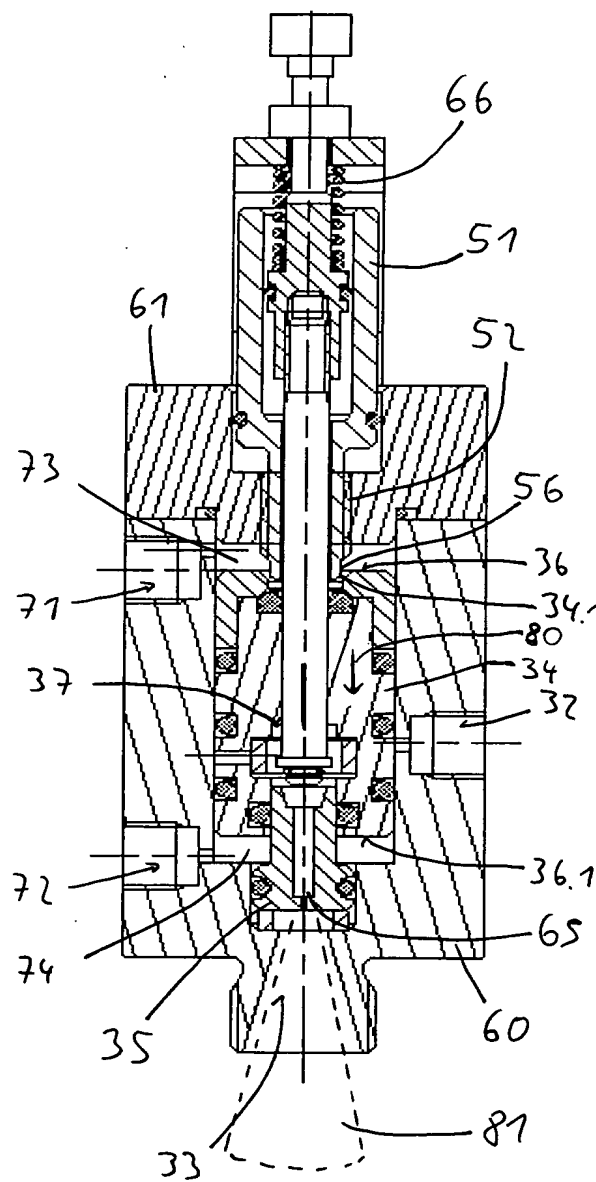


Fig. 5

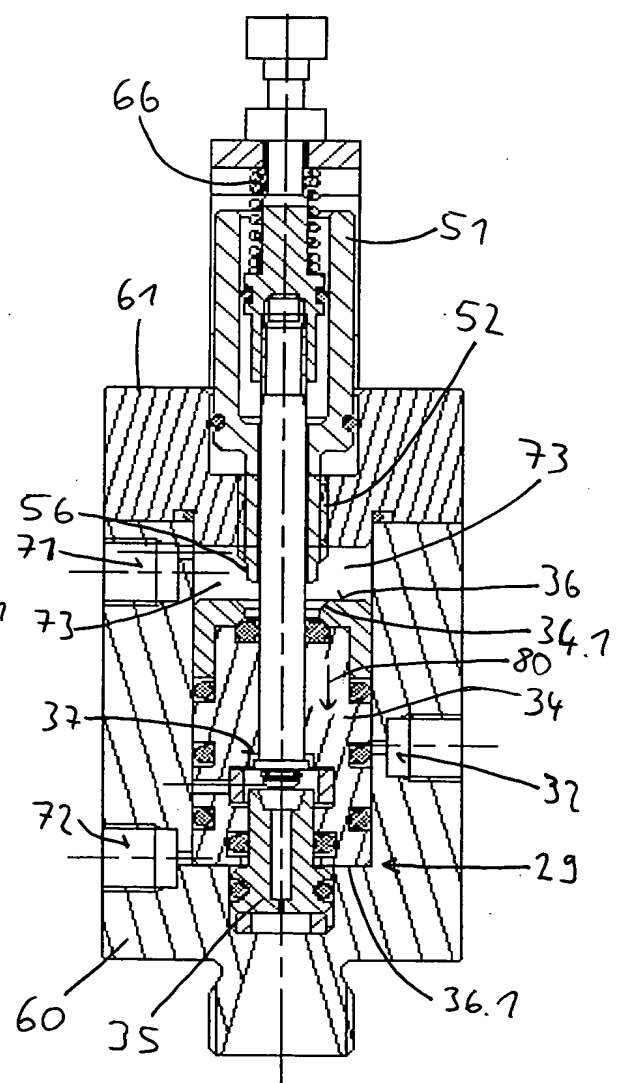


Fig. 6

